

Difusão do conhecimento por minicurso: Aprimoramento da metodologia Analytic Hierarchy Process (AHP) para o mapeamento de fenômenos socioambientais.

Lara Yumi Fand Ykeizumi^{1, a}, Eduardo Augusto Werneck Ribeiro²

1 -Discente do Mestrado Profissional Tecnologia e Ambiente (PPGTA) – Instituto Federal Catarinense

2- Docente do Mestrado Profissional Tecnologia e Ambiente (PPGTA) – Instituto Federal Catarinense

a – Contato principal: larayumif@gmail.com

Introdução:

O Sistema Nacional de Pós-Graduação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) vem sistematicamente ressignificando o papel dos programas de pós-graduação no Brasil. Isto pode ser percebido no processo de avaliação do sistema. Dentre as várias dimensões apreciadas, temos o impacto que as pesquisas trazem ou retornam para a comunidade. É um tema necessário e polêmico, pois, o acesso ao conhecimento é uma forma de contribuir para a qualidade de vida das pessoas, todavia, mensurar a partir de uma métrica é controverso.

No entanto, entendemos desde que a CAPES (2019) ao estabelecer para o novo ciclo avaliativo, a obrigação para a todos os programas de pós-graduação a discutir, em alguma medida, estratégias de comunicação científica, trouxe pelo menos dois pontos significativos para pensar: o processo de amadurecimento teórico-metodológico com a realidade onde o programa está inserido, bem como, melhorar ou ampliar a difusão dos resultados de uma pesquisa (aplicado ou não), dentro do seu processo científico. Abra-se a oportunidade de pensarmos que não é necessário difundir as informações após a conclusão da banca final de avaliação. É possível discutir uma etapa específica (estabilizada) de uma pesquisa com a sociedade e o feedback pode ser incorporado na discussão final da pesquisa.

Existem várias estratégias de comunicar os resultados de pesquisas científicas, tais como: publicação de um artigo em uma revista, comunicação em eventos, participação de palestras (hoje, também denominadas de “lives”). Ainda temos modalidades como: minicursos, dia-de-campo ou até formações iniciais e continuadas (FIC). Apesar deste amplo repertório de modalidades, propor uma ação ou uma intervenção como proposta de difusão científica, principalmente no nível de pós-graduação é um desafio. Entendemos que o documento da CAPES (2019), induzirá a responder a este chamado.

O presente relato traz a experiência de discutir a metodologia Analytic Hierarchy Process (AHP) para o mapeamento de fenômenos socioambientais em Joinville, Santa Catarina. O minicurso foi uma proposta de ampliar a comunicação e divulgação dos resultados da pesquisa desenvolvida. Tendo em vista a natureza de um mestrado profissional, entendemos que é possível articular a dimensão da divulgação do produto tecnológico, antes mesmo da sua conclusão. Assim, entendemos que esta ação reforça inserção social e tecnológica de um programa de pós-graduação a partir de atividades de extensão como a modalidade a ser relatada.

Minicurso como produto tecnológico e educacional

Não há dúvidas a respeito da natureza do trabalho de conclusão final do curso de um mestrado profissional que poderá ser apresentado em diferentes formatos, tais como dissertação, revisão sistemática e aprofundada da literatura, artigo, patente, registros, de propriedade intelectual, projetos técnicos, publicações tecnológicas; desenvolvimento de aplicativos, de materiais didáticos e instrucionais e de produtos, processos e técnicas, dentre outros sinalizados na Portaria Normativa/MEC nº 17, de 28 de dezembro de 2009. Desta forma, ao reforçar que as atividades de extensão derivadas das pesquisas dos mestrados, indica: a) uma estratégia de aproximar a comunidade para o pesquisador e do programa; b) Com o uso da pesquisa para solucionar problemas específicos do mundo do trabalho e do sistema produtivo, as atividades de extensão é uma maneira eficiente de transferir conhecimento tanto para o setor privado quanto público.

Buscar aplicar um produto educacional ou tecnológico antes da banca de defesa do mestrado, permite que este possa ser aprimorado e uma vez difundido, melhorado pela sociedade. Este argumento tem apoio em Freire *et al.* (2016) e Pasqualli *et al.* (2018). Na medida que na trajetória formativa do discente, já sinalize a estabilidade quanto aos procedimentos metodológicos, por que não o disponibilizar? Sua aplicação não precisará aguardar a última etapa do mestrado. Ganha-se no aprimoramento, bem como, na popularização dos progressos que muitas vezes, ficariam escondidos ou preteridos na hora de dar a divulgação. Discutir a metodologia (fora do processo qualificação-defesa) mostra ser oportuna para tanto para quem está apresentando (discente) e para o público (comunidade).

Pode-se ainda argumentar que esta abordagem de difusão quebra o ineditismo do trabalho. Entendemos que não. Ressalta-se que uma metodologia científica não se aplica o registro de propriedade (invenção ou modelo utilidade), de acordo com a lei 9729 de 1996 que regulamenta os direitos e obrigações da propriedade intelectual. A autoria, sempre estará garantida, pois em um minicurso, existe condições comprobatórias de assegurar que a determinada ideia ou metodologia foi desenvolvida em uma data específica. Assim, não há procedência em argumentar sobre o ineditismo para esta modalidade de produto educacional. Ainda, métodos devem ser ensinados, difundidos, nos mesmos propósitos de quando falamos em extensão, extensão tecnológica, pois estamos tratamos sobre transferência do conhecimento.

Tendo em vista a natureza de um mestrado profissional, é possível articular a dimensão da inserção social de um programa de pós-graduação a partir de suas atividades de extensão tecnológica. Não há dúvidas a respeito da natureza do trabalho de conclusão final do curso de um mestrado profissional que poderá ser apresentado em diferentes formatos, tais como dissertação, revisão sistemática e aprofundada da literatura, artigo, patente, registros, de propriedade intelectual, projetos técnicos, publicações tecnológicas; desenvolvimento de aplicativos, de materiais didáticos e instrucionais e de produtos, processos e técnicas, dentre outros sinalizados na Portaria Normativa/MEC nº 17, de 28 de dezembro de 2009. Desta forma, ao reforçar que as atividades de extensão derivadas das pesquisas dos mestrados, indica: a) uma estratégia de aproximar a comunidade para o pesquisador e do programa; b) Com o uso da pesquisa para solucionar problemas específicos do mundo do trabalho e do sistema produtivo, as atividades de extensão é uma maneira eficiente de transferir conhecimento tanto para o setor privado quanto público.

Buscar aplicar um produto educacional ou tecnológico antes da banca de defesa do mestrado, permite que este possa ser aprimorado e já apropriado pela sociedade. Este argumento encontra apoio em Freire *et al.* (2016), Pasqualli *et al.* (2018). Na medida que o conhecimento construído na trajetória formativa do discente, já sinalize a estabilidade quanto aos procedimentos metodológicos, por que não o disponibilizar? Assim, com a obtenção de dados confiáveis não há necessidade de já

ser difundido. Lembremos que quando falamos em extensão, extensão tecnológica, tratamos sobre transmissão de conhecimento. O minicurso é um dos modelos de transmissão de conhecimento e tem uma característica importante em tempos informacionais: a celeridade. O minicurso é uma modalidade que se mostra eficiente para a divulgação ou mesmo atualização de conhecimentos em um curto espaço de tempo, sendo ainda, factível pensa-lo como uma estratégia de comunicação em projeto de pesquisa.

Reforçamos que existem outras modalidades que também podem ser exploradas e que podem ser conferidas em: Nunes (2018) e Demetrio (2018) na modalidade memorial, atividades de capacitação nas escolas como exemplifica em Silva (2020), devolutiva dos resultados das pesquisas como relata Matiola (2020) e na forma de palestra, experiência compartilhada por Garbuio (2020).

Em tempos de conhecimento informacional, acentuada pela desigualdade que a pandemia da COVID-19 evidenciou a necessidade de buscar estratégias efetivas de transpor o conhecimento acadêmico para a sociedade de forma efetiva e eficiente. Não se pode esperar apenas a orientação da CAPES, devemos experimentar outros modelos, novas metodologias de ensino. O modelo tradicional (o que não se restringe apenas a extensão, mas para toda forma de difusão do conhecimento) pode dar certo em determinadas localidades e especificidades, no entanto, é sucessível a encontrar mais dificuldades para seu êxito. Um modelo de transmissão sem conexão com a realidade ou estruturado de forma linear onde os programas de Pós é centro do conhecimento passivo, ao nosso ver, só amplia as barreiras de comunicação, principalmente entre a pesquisa, o desenvolvimento e entre quem deve se apropriar desse conhecimento.

Propor um curso ou uma intervenção a partir de uma etapa de uma pesquisa científica é um caminho para o desafio posto. Os sistemas de extensão podem melhorar a comunicação no sentido de alinhar e de somar esforços com as demandas da sociedade, sem perder a autonomia científica. Neste sentido, o sistema de pós-graduação tem um amplo e promissor caminho a ser percorrido.

Informações sobre o minicurso

O curso teve como proposta capacitar um grupo de pesquisa da Universidade Federal de Campina Grande, Grupo de Pesquisas Pró-saúde Geo (<https://www.prosaudegeo.com.br/>). A proposta foi registrada no sistema Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) do IFC como minicurso no total de 8 h, o que permitiu a certificação dos participantes. As aulas estão disponíveis no site do grupo de pesquisa que recebeu a capacitação (<https://www.prosaudegeo.com.br/cursos-e-treinamentos>). O curso foi realizado em dois dias (7 e 14 de novembro de 2020).

A ementa do curso foi: Apresentar um método Analytic Hierarchy Process (AHP) para auxiliar as pessoas na tomada de decisões complexas em pesquisas socioambientais em ambiente QGIS. O AHP fornece um procedimento abrangente e racional para estruturar um problema, para representar e quantificar seus elementos, para relacionar estes elementos com as metas globais e para avaliar soluções alternativas. Para o curso, foi usado a pesquisa desenvolvida para Joinville – SC como base da discussão e exercícios práticos.

O minicurso teve dois dias, com etapas teórica e prática, sendo desenvolvido em dois encontros com o seguinte programa: 1 – O método Analytic Hierarchy Process (AHP), 2 –O AHP no QGIS, 3 - Estudo de caso de Joinville – SC, 4 – Exercícios.

Sobre o AHP

O método Analytic Hierarchy Process (AHP), desenvolvido por Thomas L. Saaty, é um método multicritério conhecido na ação de tomada de decisões.

O método consiste em decompor o problema em níveis hierárquicos definindo uma medida global para cada alternativa, a partir da sintetização dos valores atribuídos pelos decisores, e assim classifica e prioriza as alternativas, sendo construído sobre três princípios:

1. Construção de hierarquias: um problema complexo geralmente requer a estruturação dos critérios em uma hierarquia, por ser um procedimento natural do raciocínio humano. O método AHP permite a estruturação dos critérios “em árvore”, na qual o critério de mais alto nível é decomposto a níveis mais detalhados.

2. Definição de prioridades: tais prioridades são definidas a partir de comparações par a par dos elementos, à luz de determinado critério.

Os critérios são comparados segundo a escala de julgamentos, também denominada de escala fundamental de Saaty (1990), onde é realizada a quantificação dos julgamentos por meio de uma escala de valores que varia de 1 a 9, conforme apresenta a Tabela 1.

Tabela 1 - Escala de julgamento de importância do método AHP.

INTENSIDADE DE IMPORTÂNCIA	DEFINIÇÃO	EXPLICAÇÃO
1	Igual importância	Os dois elementos contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância fraca	O julgamento favorece levemente um dos elementos
5	Importância forte	O julgamento favorece fortemente um dos elementos
7	Importância muito forte	Um elemento é muito fortemente favorecido sobre o outro.
9	Importância absoluta	A evidência que favorece um dos elementos é da maior ordem possível da afirmação.
2, 4, 6 e 8	Os valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.

Fonte: Adaptado Saaty, 2008.

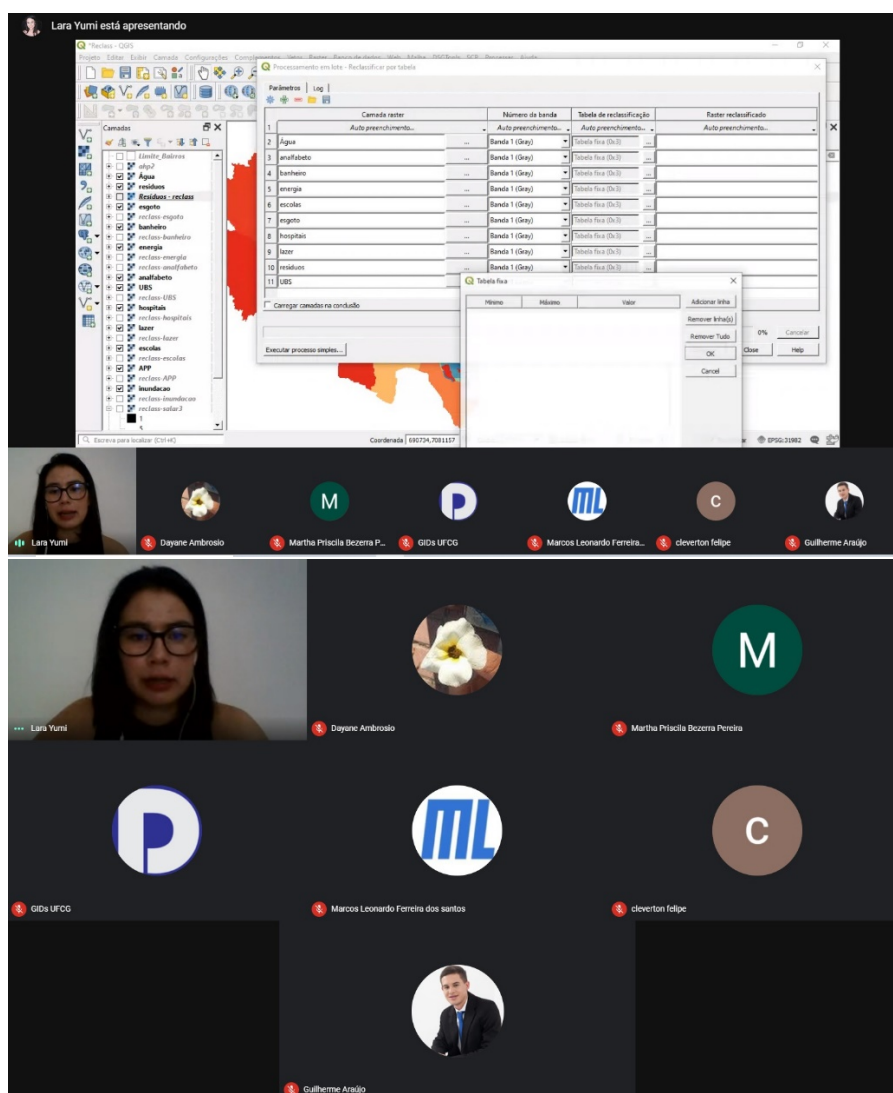
3. Consistência lógica: o método permite, por meio da proposição de índices, avaliar a consistência da definição de prioridades, ou seja, é capaz de verificar a consistência dos julgamentos.

A razão de consistência (RC) é aceitável para valores menores ou iguais a 0,10 (10%). Para valores maiores que 0,10 podem existir sérias inconsistências nos julgamentos e o resultado da aplicação do AHP pode ser considerado incoerente. Neste caso, é necessário revisar a matriz de comparações no intuito de rever os julgamentos, buscando torná-los consistentes (SAATY, 1990).

O desenvolvimento do minicurso

O minicurso foi desenvolvido com um grupo de 15 participantes.

Figura 1 - PrintScreen durante o desenvolvimento do curso



O processo de tomada ou apoio à decisão envolve um conjunto de procedimentos que devem ser considerados e analisados, pois é necessário ter uma definição clara e objetiva do problema em questão. Sendo assim, ferramentas de apoio multicritério à decisão tem sido utilizadas como auxílio à tomada de decisão (MALTA, 2018).

Problemas ou planejamentos na área ambiental que envolvam análise espacial visando ao atendimento de um ou mais objetivos, geralmente utilizam um considerável agrupamento de variáveis múltiplas em ambiente SIG, caracterizando uma análise multicritérios (PIMENTA *et al.*, 2019).

Visto as características do método, foi incorporado a AHP nos resultados dos indicadores sociais e ambientais do município de Joinville-SC, tendo como objetivo a elaboração do mapa de vulnerabilidade socioambiental do município.

O debate se mostrou exitoso. Pois a proposta metodológica pude ser discutida com potenciais pesquisadores que procuravam metodologia para superar as dificuldades de suas pesquisas. A plataforma digital permitiu que houvesse uma interação entre duas instituições (SC e PB), mesmo em tempos de cortes orçamentários para viabilização de um curso presencial. Este intercambio também é um resultado importante.

Considerações finais

Diante deste contexto, apresentamos um relato de experiência de um minicurso realizado como parte da pesquisa do Mestrado Profissional em Tecnologia e Ambiente do Instituto Federal Catarinense. O relato também permitiu refletir sobre a importância desta modalidade de transferência de conhecimento dentro de um contexto de avaliação, debate promovido pela CAPES.

A importância de pensar em estratégias para transferir e difundir o conhecimento para sociedade deve ser pautada por todos que fazem pesquisa. A CAPES, através do sistema de avaliação de programas de pós-graduação, vem evoluindo com uma proposta. Contudo, existem várias modalidades de transferência de conhecimento. A discussão, de certa forma, ainda reside no papel da extensão universitária como política de difusão dos resultados dos cursos na sociedade. Este debate é salutar, porém, como medida avaliativa é necessário cuidados para não distorcer o fim, para não chegarmos a ter um “Qualis” do impacto regional.

Um curso ou um minicurso como atividade promotora dos resultados de uma pesquisa é uma forma efetiva e eficiente de difusão e transferência de conhecimento. Devemos ainda discutir as métricas que vão dimensionar a sua efetividade como indicador de impacto regional. Muitas atividades de difusão de conhecimento como esta, podem não ser absorvidas de forma imediata pelos arranjos produtivos sociais e locais, todavia, são importantes etapas de desenvolvimento do conhecimento que precisam amadurecer com a interação da sociedade ou com seu público específico.

Neste caso relatado, o minicurso se mostrou exitoso. A atividade realizada trouxe uma expectativa de incorporação desta metodologia em novas pesquisas. Esta é uma estratégia que é necessário acompanhar por meio de outros indicadores, se o conhecimento transferido foi integrado a outras pesquisas ou foi aprimorado. Dentro de um mestrado profissional, esta dimensão o e discussão sobre as estratégias de difusão (minicurso) está posta, resta o tempo mostrar se ela foi acertada.

Referências

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Autoavaliação de Programas de Pós-Graduação (Relatório), 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-autoavaliacao-de-programas-de-pos-graduacao-pdf>

DEMETRIO, V. (2018). Percursos e Memórias Acadêmicas e Profissionais. Metodologias E Aprendizado , 1, 1 - 7. <https://doi.org/10.21166/metapre.v1i0.733>

FREIRE, G. G.; GUERRINI, D.; DUTRA, A. O Mestrado Profissional em Ensino e os Produtos Educacionais: A Pesquisa na Formação Docente. Porto das Letras, v. 2, n. 1, p. p. 100 - 114, 29 dez. 2016.

GARBUIO, M. E. M. da S. (2020). Experiência vivida : A trajetória rmpírica social de uma tese de doutorado. Metodologias E Aprendizado , 2, 112 - 116. <https://doi.org/10.21166/metapre.v2i0.1351>

MALTA, Fernanda Siqueira. VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL: PROPOSTA METODOLÓGICA E DIAGNÓSTICO PARA O MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO. 2018. 164 f.

Tese (Doutorado) - Curso de Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

NUNES, V. (2019). A vida que segue. *Metodologias E Aprendizado*, 1, 21 - 29. <https://doi.org/10.21166/metapre.v1i0.736>

MATIOLA, C. (2020). Capacitação para técnicos e gestor da Diretoria de Vigilância Epidemiológica (DIVE) do estado de Santa Catarina: Produto educacional desenvolvido. *Metodologias E Aprendizado*, 2, 80 - 85. <https://doi.org/10.21166/metapre.v2i0.1341>

PASQUALLI, R.; VIEIRA, J. DE A.; CASTAMAN, A. S. Produtos educacionais na formação do mestre em educação profissional e tecnológica. *Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)*, v. 4, 07, 2018. <https://doi.org/10.31417/educitec.v4i07.302>

PIMENTA, L. B. et al. Processo Analítico Hierárquico (AHP) em ambiente SIG: temáticas e aplicações voltadas à tomada de decisão utilizando critérios espaciais. *Interações (Campo Grande)*, v. 20, n. 2, p. 407–420, 5 jul. 2019.

SAATY, T.L. How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*. v.48 No.1, pp.9-26, 1990. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-I](https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I)

SAATY, T.L. Decision making with the analytic hierarchy process. *Int. J. Services Sciences*, Pittsburgh, Pa, v. 1, n. 1, p. 83-98, 2008. Disponível em: <http://www.rafikulislam.com/uploads/resources/197245512559a37aadea6d.pdf>.

SILVA, P. R., RIBEIRO, E., SERPE, B., MATAALLANA, G., Meira, E. ., MATTEDI, M., GAIA, C., SPIESS, M., LUDWING, L., CASTRO, C., GUIMARÃES, P. ., & MARTINS, A. (2020). Transferência de tecnologia para monitoramento ambiental por drone em aterros sanitários regulados e recursos hídricos no vale do Itajaí – SC. *Metodologias E Aprendizado*, 2, 52 - 57. <https://doi.org/10.21166/metapre.v2i0.1310>